

POWERED BY **Dialog**

**IC engine fuel supply system with fuel tank - has suction jet pump in upper region of container and has evacuation safeguard in region of nozzle**

**Patent Assignee:** VDO SCHINDLING AG ADOLF; SIEMENS AG

**Inventors:** SCHUCHARDT P

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4336060	A1	19950427	DE 4336060	A	19931022	199522	B
DE 4336060	C2	20030626	DE 4336060	A	19931022	200344	

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4336060 A ( 19931022)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4336060	A1		7	F02M-037/18	
DE 4336060	C2			F02M-037/12	

#### Abstract:

DE 4336060 A

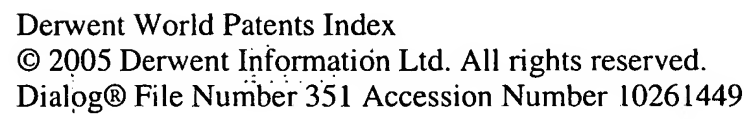
To the fuel tank (20) is associated a second container (2), contg. a fuel delivery pump (5) coupled via a delivery line (23) to a suction jet pump (7) in the fuel tank for filling the second container. The suction jet pump is fitted of the fuel tank top section.

In the nozzle (8) region of the suction jet pump is fitted a device safeguarding the evacuation of the suction side (9) of the pump when the latter starts its operation. The suction jet pump nozzle is pref. in the fuel tank top section above the fuel level (22), with a pressure booster (12) behind the nozzle in the flow direction for generating vacuum in a suction dome (10).

**ADVANTAGE** - Reliable operation of the suction jet pump even if the latter is fitted with a relatively long suction dome.

Dwg.1/4

**BEST AVAILABLE COPY**



**Suction jet pump with drive jet nozzle, mixture tube, diffusor and suction aperture, nozzle producing drive jet and diffusor receiving drive jet****Patent Assignee:** MANNESMANN VDO AG**Inventors:** KUERMANN L; LEPPER J; PLANCK W; SCHMID R**Patent Family**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
EP 1004777	A2	20000531	EP 99123142	A	19991119	200040	B
DE 19855433	A1	20000608	DE 1055433	A	19981127	200040	
KR 2000035722	A	20000626	KR 9952926	A	19991126	200111	
US 6296454	B1	20011002	US 99448739	A	19991124	200160	

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 1055433 A ( 19981127)**Patent Details**

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
EP 1004777	A2	G	4	F04F-005/46	
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
DE 19855433	A1			F04F-005/00	
KR 2000035722	A			F02M-037/00	
US 6296454	B1			F04F-005/44	

**Abstract:**

EP 1004777 A2

**NOVELTY** A drive jet nozzle (5) produces a drive jet in a suction jet pump, the jet being received by a diffusor (9). A mixture tube (8) is also incorporated. The produced drive jet enters the diffusor and closes it over its entire periphery. The nozzle aperture (6) of the drive jet nozzle is formed to produce a flat jet. It has a crossways running notch (7) and is formed by several openings arranged in a line.

**DETAILED DESCRIPTION** The diffusor is elliptical and the axis of the drive jet nozzle is arranged at an angle to that of the mixture tube. The diffusor is circular. The suction jet pump has sprung securing hooks (13) for rapid installation.

**USE** As a suction jet pump used eg. in fuel tanks of road vehicles.

**ADVANTAGE** The pump has improved suction effect, is simply constructed and does not require a large installation space.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** The figure shows a section through the pump.

drive jet nozzle (5)

Dialog Results

nozzle aperture (6)

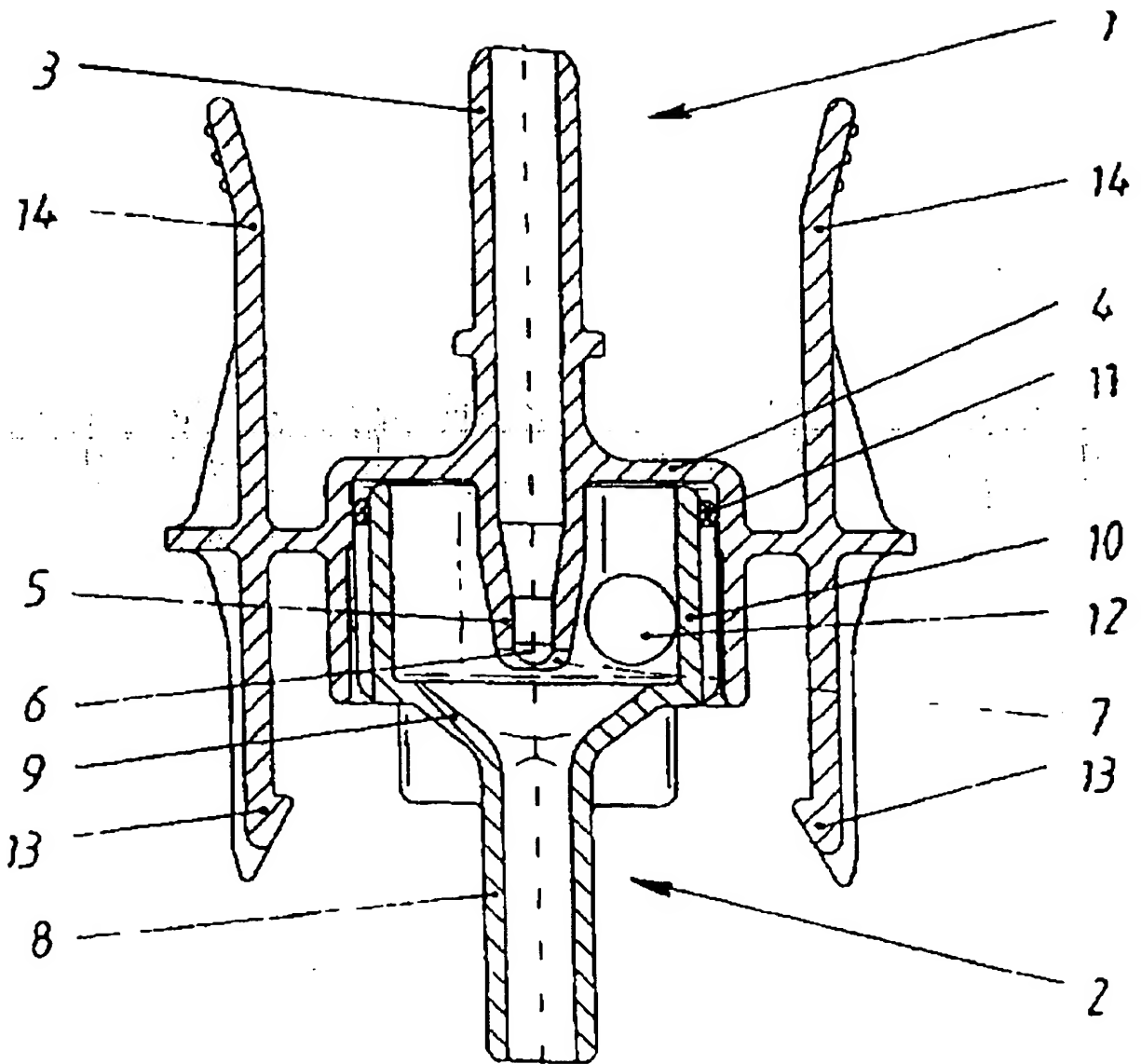
crossways running notch (7)

mixture tube (8)

diffusor (9)

securing hooks (13)

pp; 4 DwgNo 1/2



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 13281554



DEUTSCHES  
PATENTAMT

- 21 Aktenzeichen: P 43 36 060.2  
22 Anmeldetag: 22. 10. 93  
43 Offenlegungstag: 27. 4. 95

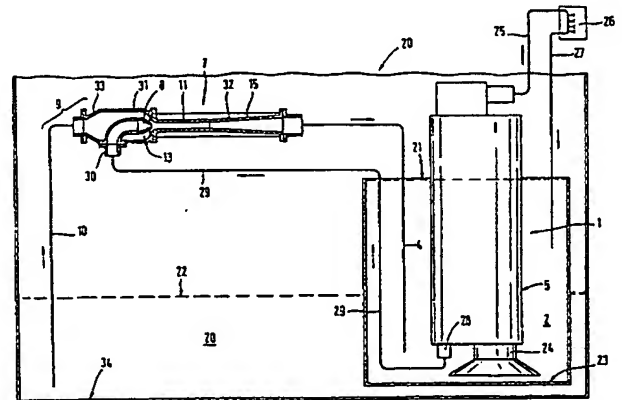
DE 43 36 060 A 1

- 71 Anmelder:  
VDO Adolf Schindling AG, 60326 Frankfurt, DE  
74 Vertreter:  
Klein, T., Dipl.-Ing.(FH), Pat.-Ass., 65824 Schwalbach

- 72 Erfinder:  
Schuchardt, Peter, 36199 Rotenburg, DE

64 Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine

- 57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 für eine Brennkraftmaschine mit einem ersten Behälter bzw. einem Kraftstofftank 20, dem ein zweiter Behälter 2 zugeordnet ist, wobei in dem zweiten Behälter 2 eine Kraftstoff-Förderpumpe 5 vorgesehen ist, die über eine Förderleitung 29 mit einer in dem ersten Behälter 20 vorgesehenen Saugstrahlpumpe 7 zur Befüllung des zweiten Behälters 2 in Verbindung steht. Die Saugstrahlpumpe 7 ist im oberen Bereich des ersten Behälters 20 angeordnet und weist im Bereich der Düse 8 der Saugstrahlpumpe 7 eine Einrichtung auf, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe 7 eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung 9 sicherstellt.



DE 43 36 060 A 1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem ersten Behälter bzw. einem Kraftstofftank, dem ein zweiter Behälter zugeordnet ist, wobei in dem zweiten Behälter eine Kraftstoff-Förderpumpe vorgesehen ist, die über eine Förderleitung mit einer in dem ersten Behälter vorgesehenen Saugstrahlpumpe zur Befüllung des zweiten Behälters in Verbindung steht.

Es ist bereits allgemein eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für Brennkraftmaschinen bekannt, die zwei über eine Leitung miteinander verbundene Behälter aufweist, wobei in dem ersten Behälter die Kraftstoff-Förderpumpe vorgesehen ist. Diese ist über eine Verbindungseinrichtung mit dem zweiten Behälter verbunden, in dem die Saugstrahlpumpe im Bereich des Bodens des zweiten Behälters vorgesehen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Saugstrahlpumpe derart auszubilden und anzuordnen, daß diese auch dann einwandfrei arbeitet, wenn die Saugstrahlpumpe mit einem relativ langen Saugdom ausgestattet ist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die Saugstrahlpumpe im oberen Bereich des ersten Behälters angeordnet ist und im Bereich der Düse der Saugstrahlpumpe eine Einrichtung aufweist, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung der Saugstrahlpumpe sicherstellt. Durch die vorteilhafte Ausgestaltung der Saugstrahlpumpe mit der Einrichtung, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung sicherstellt, wird auf einfache Weise gewährleistet, daß diese auch dann arbeiten kann, wenn die Saugstrahlpumpe mit einem relativ langen Saugdom ausgestattet ist, insbesondere dann, wenn aus Platzgründen die Saugstrahlpumpe entfernt von der anzusaugenden Flüssigkeit angeordnet ist, beispielsweise im oberen Bereich des Sammelbehälters.

Ferner ist es vorteilhaft, daß die Düse der Saugstrahlpumpe im oberen Bereich des ersten Behälters bzw. oberhalb des Flüssigkeitsspiegels angeordnet ist und, in Strömungsrichtung gesehen, hinter der Düse der Saugstrahlpumpe in der Druckleitung bzw. in dem Mischrohr der Saugstrahlpumpe eine Druckerhöhungseinrichtung aufweist, die hinter der Düse einen derart hohen Druck erzeugt, daß sich im Saugdom ein für die Saugleistung ausreichendes Vakuum aufbaut. Das aus der Saugstrahlpumpe abgegebene Treibmittel bzw. die Flüssigkeit tritt mit großer Geschwindigkeit in das Mischrohr bzw. in die Mischdüse ein, wo es sich mit dem aus dem Saugraum des Sammelbehälters angesaugten Fördermittel, beispielsweise dem Treibstoff, mischt und dabei einen Teil seiner Bewegungsenergie an den Treibstoff überträgt. Der Geschwindigkeitsaustausch in der Mischdüse ist im allgemeinen mit einer Drucksteigerung verbunden. Die weitere Druckerhöhung bis auf den Enddruck vollzieht sich in dem anschließenden Diffusor durch Geschwindigkeitsumwandlung. Unter Benutzung des Impulssatzes geht man bei der Auslegung der erfindungsgemäßen Saugstrahlpumpe davon aus, daß der Impulsaustausch in der Mischdüse bei gleichbleibendem Druck stattfindet. Dieser Druckaustausch reicht normalerweise aus, um einen entsprechenden Saugdruck im Saugdom zu erzeugen. Ist das Saugrohr relativ lang und wird beispielsweise das Mischrohr entlüftet, so reicht dieser Saugdruck nicht mehr aus, um Flüssigkeit aus dem Sammelbehälter anzusaugen und in den ersten Behälter wei-

terzuleiten. Durch die erfindungsgemäße Einrichtung, insbesondere im oberen Bereich der Saugstrahlpumpe, wird auf einfache Weise die Möglichkeit geschaffen, daß sich im Saugdom ein entsprechendes Vakuum bilden kann, das ausreicht, um genügend Flüssigkeit anzusaugen.

Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, daß eine Druckerhöhungseinrichtung als Diffusor ausgebildet und im Bereich der Düsenaustrittsbohrung vorgesehen ist, über die der austretende Flüssigkeitsstrahl aufgeweitet bzw. stark verwirbelt wird. Mittels der in der Düsenaustrittsbohrung vorgesehenen Diffusoreinrichtung wird der Flüssigkeitsstrahl so weit verwirbelt bzw. aufgeweitet, daß er eine Art Dichtung im Bereich des Mischrohrs bildet, so daß in kürzester Zeit im Saugdom der gewünschte Unterdruck erzielt werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß die Druckerhöhungseinrichtung als Prallteil ausgebildet ist, das im Bereich des Mischrohrs oder des sich an das Mischrohr anschließenden Diffusors vorgesehen ist, über den der austretende Flüssigkeitsstrahl aufgeweitet bzw. verwirbelt wird. Eine sehr kostengünstige Einrichtung stellt auch das Prallteil dar, das im Mischrohr hinter der Düse derart weit entfernt angeordnet werden kann, daß durch den auftreffenden Düsenstrahl die erforderliche Verwirbelung des Flüssigkeitsstrahls erreicht wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß ein Teil des Mischrohrs als Druckerhöhungseinrichtung ausgebildet ist und daß das Mischrohr einen vom austretenden Flüssigkeitsstrahl abweichenden Verlauf aufweist, auf den der Flüssigkeitsstrahl auftrifft und diesen aufweitet.

Vorteilhaft ist es ferner, daß das Mischrohr einen Krümmer aufweist, der derart hinter der Düse bzw. im Bereich des Austrittsendes der Düse vorgesehen ist, daß er die Aufweitung bzw. Verwirbelung des Flüssigkeitsstrahls bewirkt.

Der Krümmer, der im Bereich des Endes des Mischrohrs bzw. des sich an das Mischrohr anschließenden Diffusors angeordnet ist, kann ebenfalls als Pralleinrichtung dienen und zu der gewünschten Verwirbelung des auf den Krümmer auftreffenden Flüssigkeitsstrahls dienen, so daß ein gewünschter Staudruck in diesem Bereich aufgebaut wird, um somit das Mischrohr derart zu verschließen, daß sich der entsprechende Saugdruck im Saugdom einstellen kann.

Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, daß die Saugstrahlpumpe mit einer Belüftungseinrichtung ausgestattet ist und daß die Belüftungseinrichtung in der Druckleitung bzw. in dem Mischrohr der Saugstrahlpumpe vorgesehen ist. Durch die Belüftungseinrichtung wird sichergestellt, daß keine Entleerung des Sammelbehälters bzw. Schwallbehälters zum zweiten Behälter erfolgt, wenn die Kraftstoffpumpe abgeschaltet wird. Das Entlüftungsrohr bzw. die Entlüftungsbohrung sorgt auf einfache Weise dafür, daß nach Abstellen der Kraftstoffpumpe und somit der fehlenden Versorgung der Saugstrahlpumpe das Mischrohr sofort entlüftet wird.

Ferner ist es vorteilhaft, daß die Belüftungseinrichtung als Öffnung ausgebildet ist, die im Mischrohr oder in der sich an das Mischrohr anschließenden Leitung vorgesehen ist.

Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, daß die

Druckerhöhungseinrichtung über eine Steuereinrichtung aktivierbar ist, wenn im Saugdom der Mindestunterdruck nicht erreicht wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß die Druckerhöhungseinrichtung bzw. das Prallteil mit einer Stellvorrichtung verbunden sind, die über einen Geber mit dem Saugdom zur Erfassung des Drucks in Wirkverbindung steht. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Druckerhöhungseinrichtung bzw. das Prallteil über die Stellvorrichtung in das Druckrohr einbringbar bzw. aus diesem heraus verstellbar sind.

Hierdurch wird sichergestellt, daß nach Erreichung des Mindestdrucks im Saugdom die Druckerhöhungseinrichtung außer Funktion gebracht wird, um damit die Gesamtleistung der Saugstrahlpumpe zu verbessern.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt, wobei bemerkt wird, daß alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Kraftstofftank, der aus einem ersten und einem zweiten Behälter besteht, wobei in einem Behälter die Kraftstoffpumpe und im zweiten eine Saugstrahlpumpe vorgesehen ist,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der Anordnung der Saugstrahlpumpe, insbesondere der Düse, die im oberen Bereich des Sammelbehälters vorgesehen ist,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Düse mit einer als Krümmer ausgebildeten Pralleinrichtung,

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Pralleinrichtung zur Aufspreizung bzw. Verwirbelung des Flüssigkeitsstrahls.

In der Zeichnung ist mit 1 eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs bezeichnet, die in einem Kraftstofftank 20 untergebracht ist. Der Kraftstofftank 20 ist in Fig. 1 veranschaulicht und enthält einen zweiten Behälter bzw. Schwallbehälter 2, in dem die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1, in der eine Kraftstoff-Förderpumpe 5 integriert ist, angeordnet ist. Der zweite Behälter 2 wird über eine nachstehend näher beschriebene Saugstrahlpumpe 7 beim Einsatz der Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 ständig ausreichend mit Kraftstoff-Flüssigkeit befüllt.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, liegt ein Flüssigkeitsspiegel 21 im zweiten Behälter 2 ständig über einem Flüssigkeitsspiegel 22 des Kraftstofftanks 20, wenn die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 in Betrieb ist. Der zweite Behälter bzw. Schwallbehälter 2 wird über die Saugstrahlpumpe 7, wie bereits erwähnt, ständig befüllt, damit der Flüssigkeitsspiegel 21 nicht absinkt. Hierzu ist der erste Behälter 20 über die Saugstrahlpumpe 7 und eine Leitung 4 mit dem zweiten Behälter 2 verbunden.

Die in Fig. 1 dargestellte Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 weist im Bereich eines Bodens 23 des Behälters 2 einen Ansaugstutzen 24 auf, über den der angesaugte Kraftstoff über eine Leitung 25 zu einer Einspritzanlage 26 einer Brennkraftmaschine gelangt.

Die von der Einspritzanlage 26 nicht benötigte Kraftstoffmenge gelangt über eine Rücklaufleitung 27 wieder in den zweiten Behälter 2.

Am unteren Ende der Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 befindet sich auch eine Auslaßöffnung 28, durch die ein Teil des Kraftstoffs über eine mit der Auslaßöffnung 28 verbundene Förderleitung 29 zu einem Einlaßstutzen 30 der Saugstrahlpumpe 7 geleitet wird.

Die Saugstrahlpumpe 7 besteht aus einem in Fig. 1

dargestellten Strahlapparat 31 mit einer Düse 8, die als Treibdüse ausgebildet ist und die sich kontinuierlich nach vorne verjüngt. Die Treibdüse 8 mündet in eine Druckleitung bzw. ein Mischrohr 11, das einen zylinderförmigen Querschnitt aufweist. An das Mischrohr 11 kann sich, wie aus Fig. 1 hervorgeht, ein sich erweiternder Diffusor 32 anschließen. Der Diffusor 32 ist wiederum über eine Leitung 4 mit dem zweiten Behälter bzw. Schwallbehälter 2 verbunden, so daß der Kraftstoff ständig über die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 und die Saugstrahlpumpe 7 in den Schwallbehälter bzw. zweiten Behälter 2 befördert wird.

Der Strahlapparat 31 ist ferner mit einem Saugstutzen 33 versehen. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, kann die Treibdüse 8 ein wenig in die Mischdüsenaustrundung des Mischrohrs 11 hineinragen, jedoch so, daß zwischen Treibdüsenmündung und Beginn des zylindrischen Teils des Mischrohrs 11 ein Zwischenraum verbleibt, an den der Saugstutzen 33 angeschlossen ist. Der Saugstutzen 33 steht mit einem als Ansaugvorrichtung 9 ausgebildeten Saugdom 10 in Verbindung, dessen unteres Ende bis an einen Boden 34 des Kraftstofftanks 20 herangeführt ist. Über den Saugdom 10 gelangt das Flüssigkeitsmittel bzw. der Kraftstoff in die Druckleitung bzw. in das Mischrohr 11 und dann über die Leitung 4 in den zweiten Behälter 2 des Kraftstofftanks 20.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist in der Leitung 4 bzw. im Mischrohr 11, an das die Leitung 4 anschließt, eine Belüftungseinrichtung 15 vorgesehen, über die die Saugstrahlpumpe 7 belüftet werden kann, wenn die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 abgeschaltet wird, so daß kein Kraftstoff mehr vom Behälter 2 zum Kraftstofftank 20 zurückfließt. Beim Betrieb des Strahlapparats 31 kann es vorkommen, daß Kavitation auftritt. Für den Eintritt der Kavitation ist normalerweise die Stelle des niedrigsten Drucks bzw. der höchsten Geschwindigkeit maßgebend. Jene tritt in einem Treibstrahl 16 auf, und zwar unmittelbar nach dessen Austritt aus der Treibdüse 8. Während die Geschwindigkeit von hier aus weiter absinkt, zeigt der Druck nicht den gewünschten Verlauf. Sein Minimum liegt nämlich nicht am Ort der höchsten Geschwindigkeit, sondern ist weiter stromabwärts verschoben. Durch die Energieabgabe des Treibstrahls an den Saugstrahl sinkt der Druck zum Treibstrahl gegenüber seiner Umgebung vorerst weiter ab und steigt erst im Verlauf des Mischvorgangs wieder an. Erreicht dieses Druckminimum, das sich kurz nach der Treibdüse etwa im Eintrittsquerschnitt der Mischkammer befindet, den Dampfdruck, so beginnt die Flüssigkeit zu verdampfen. Es entstehen Dampfblasen, die wiederum zusammenstürzen, sobald sie in ein Gebiet höherer Drücke kommen. Wird die Kavitationsgrenze erreicht, so bricht die Förderung der Strahlpumpe zusammen.

Ein weiteres Problem der Strahlpumpe 7 besteht darin, daß diese bei vollständiger Entleerung im Saugdom 10 nicht den notwendigen Unterdruck aufbauen kann, da sich im Mischrohr 11 nicht der gewünschte Förderdruck aufbaut. Um also eine Kavitation entweder im Mischrohr 11 oder im Saugdom 10 zu verhindern, ist die Treibdüse 8 so ausgebildet, daß der austretende Treibstrahl stark aufgespreizt bzw. verwirbelt wird und sich dadurch im Mischrohr 11 ein Flüssigkeitspfropfen bzw. eine Art Dichtung bildet, was gewährleistet, daß sich im Saugdom 10 der gewünschte Unterdruck relativ schnell aufbauen kann, so daß über den Saugdom 10 Flüssigkeit aus dem Kraftstofftank 20 angesaugt und zum Behälter 2 befördert werden kann.

Die Treibdüse 8 ist hierzu gemäß Fig. 2 mit einer entsprechenden Einrichtung versehen; beispielsweise weist die Treibdüse einen Zerkleinerer bzw. Diffusor auf, der dazu beiträgt, daß der austretende Treibstrahl 16 ganz kurz hinter der Auslaßöffnung der Düse 8 sehr stark aufgespreizt bzw. so verwirbelt wird, daß in dem Mischrohr 11 eine Art Dichtung gebildet wird, die nunmehr sicherstellt, daß sich der beschriebene Unterdruck im Saugdom 10 einstellen kann.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der besonderen Anordnung der Düse 8 und einer zugehörigen Pralleinrichtung dargestellt. Die Pralleinrichtung oder die Vorrichtung zur Aufspreizung des Flüssigkeitsstrahls, die der Druckerhöhungseinrichtung 12 entspricht, kann auch durch Widerstandselemente innerhalb des Mischrohrs 11 oder des Diffusors 32 gebildet werden. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 besteht die Pralleinrichtung aus einem zum Mischrohr 4 bzw. zum Diffusor 32 gehörenden Krümmer 17, der soweit hinter der Düsenbohrung 13 der Treibdüse 8 angeordnet ist, daß beim Auftreffen des Flüssigkeitsstrahls auf den Krümmer 17 eine ausreichende Verwirbelung oder Aufspreizung des Treibflüssigkeitsstrahls 16 sichergestellt wird.

Nach einem anderen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist es auch möglich, innerhalb des Mischrohrs 11 bzw. des sich an das Mischrohr 11 anschließenden Diffusors 32 ein Prallteil 18 vorzusehen, das als flaches Prallblech oder auch kegelförmig bzw. ballförmig ausgebildet sein kann. Das Prallteil 18 liegt mit Bezug auf die Strömungsrichtung des Flüssigkeitsstrahls 16 hinter der Treibdüse 8 auch wieder so weit entfernt, daß durch den auftreffenden Flüssigkeitsstrahl 16 auf das Prallteil 18 die gewünschte Aufspreizung des Flüssigkeitsstrahls 16 in Mischrohr 11 erfolgt.

Um den Gesamtwirkungsgrad der Saugstrahlpumpe 7 durch eine Druckerhöhungseinrichtung 12 nicht für die gesamte Betriebszeit zu verschlechtern, besteht auch die Möglichkeit, daß die Druckerhöhungseinrichtung 12 bzw. das Prallteil 18 über einen Geber mit dem Saugdom zur Erfassung einer Meßgröße, beispielsweise des Drucks, in Wirkverbindung steht. Hat sich der gewünschte Druck im Saugdom 10 aufgebaut, so kann beispielsweise die Druckerhöhungseinrichtung 12 außer Wirkung gebracht oder aus dem Bereich des Mischrohrs 11 herausgeschwenkt bzw. verschoben werden, so daß dadurch eine Verbesserung des Wirkungsgrads der Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 eintritt. Das Gleiche gilt auch für die an der Austrittsöffnung der Treibdüse 8 vorgesehene Druckerhöhungseinrichtung 12 bzw. für den Diffusor in der Düse 8, der entsprechend der Saugleistung im Saugdom 10 verstellt wird, so daß keine Aufspreizung des Treibstrahls 16 eintritt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kraftstoff-Fördereinrichtung
- 2 zweiter Behälter = Schwallbehälter
- 4 Leitung
- 5 Kraftstoff-Förderpumpe
- 7 Saugstrahlpumpe
- 8 Düse
- 9 Ansaugeinrichtung
- 10 Saugdom
- 11 Druckleitung bzw. Mischrohr der Saugstrahlpumpe 7
- 12 Druckerhöhungseinrichtung (Fig. 1)
- 13 Düsenaustrittsbohrung
- 15 Belüftungseinrichtung

- 16 Treibstrahl
- 17 Krümmer
- 18 Prallteil
- 20 Kraftstofftank = erster Behälter
- 21 Flüssigkeitsspiegel
- 22 Flüssigkeitsspiegel vom Tank 20
- 23 Boden
- 24 Ausgangsstutzen
- 25 Leitung
- 26 Einspritzanlage
- 27 Rücklaufleitung
- 28 Auslaßöffnung
- 29 Förderleitung
- 30 Einlaßstutzen
- 31 Strahlapparat
- 32 Diffusor
- 33 Saugstutzen
- 34 Boden.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoff-Fördereinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine mit einem ersten Behälter bzw. einem Kraftstofftank (20), dem ein zweiter Behälter (2) zugeordnet ist, wobei in dem zweiten Behälter (2) eine Kraftstoff-Förderpumpe (5) vorgesehen ist, die über eine Förderleitung (29) mit einer in dem ersten Behälter (20) vorgesehenen Saugstrahlpumpe (7) zur Befüllung des zweiten Behälters (2) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Saugstrahlpumpe (7) im oberen Bereich des ersten Behälters (20) angeordnet ist und im Bereich der Düse (8) der Saugstrahlpumpe (7) eine Einrichtung aufweist, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe (7) eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung (9) der Saugstrahlpumpe (7) sicherstellt.
2. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (8) der Saugstrahlpumpe (7) im oberen Bereich des ersten Behälters (20) bzw. oberhalb des Flüssigkeitsspiegels (22) angeordnet ist und, in Strömungsrichtung gesehen, hinter der Düse (8) der Saugstrahlpumpe (7) in der Druckleitung bzw. in dem Mischrohr (11) der Saugstrahlpumpe (7) eine Druckerhöhungseinrichtung (12) aufweist, die hinter der Düse (8) einen derart hohen Druck erzeugt, daß sich im Saugdom (10) ein für die Saugleistung ausreichendes Vakuum aufbaut.
3. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Druckerhöhungseinrichtung (12) als Diffusor ausgebildet und im Bereich der Düsenaustrittsbohrung (13) vorgesehen ist, über die der austretende Flüssigkeitsstrahl aufgeweitet bzw. stark verwirbelt wird.
4. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckerhöhungseinrichtung (12) als Prallteil (18) ausgebildet ist, das im Bereich des Mischrohrs (11) oder des sich an das Mischrohr anschließenden Diffusors (32) vorgesehen ist, über den der austretende Flüssigkeitsstrahl (16) aufgeweitet bzw. verwirbelt wird.
5. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des Mischrohrs (11) als Druckerhöhungseinrichtung (12) ausgebildet ist.
6. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**



gekennzeichnet, daß das Mischrohr (11) einen vom austretenden Flüssigkeitsstrahl (16) abweichenden Verlauf aufweist, auf dem der Flüssigkeitsstrahl (16) auftrifft und diesen aufweitet.

7. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischrohr (11) einen Krümmer (17) aufweist, der derart hinter der Düse bzw. im Bereich des Austrittsendes (13) der Düse (8) vorgesehen ist, daß er die Aufweitung bzw. Verwirbelung des Flüssigkeitsstrahls (16) bewirkt.

8. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugstrahlpumpe (7) mit einer Belüftungseinrichtung (15) ausgestattet ist.

9. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungseinrichtung (15) in der Druckleitung bzw. in dem Mischrohr (11) der Saugstrahlpumpe (7) vorgesehen ist.

10. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungseinrichtung (15) als Öffnung ausgebildet ist, die im Mischrohr (11) oder in der sich an das Mischrohr (11) anschließenden Leitung (4) vorgesehen ist.

11. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckerhöhungseinrichtung (12) über eine Steuereinrichtung aktivierbar ist, wenn im Saugdom (10) der Mindestunterdruck nicht erreicht wird.

12. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckerhöhungseinrichtung (12) bzw. das Prallteil (18) mit einer Stellvorrichtung verbunden sind, die über einen Geber mit dem Saugdom (10) zur Erfassung des Drucks in Wirkverbindung steht.

13. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckerhöhungseinrichtung (12) bzw. das Prallteil (18) über die Stellvorrichtung in das Druckrohr (11) einbringbar bzw. aus diesem heraus verstellbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

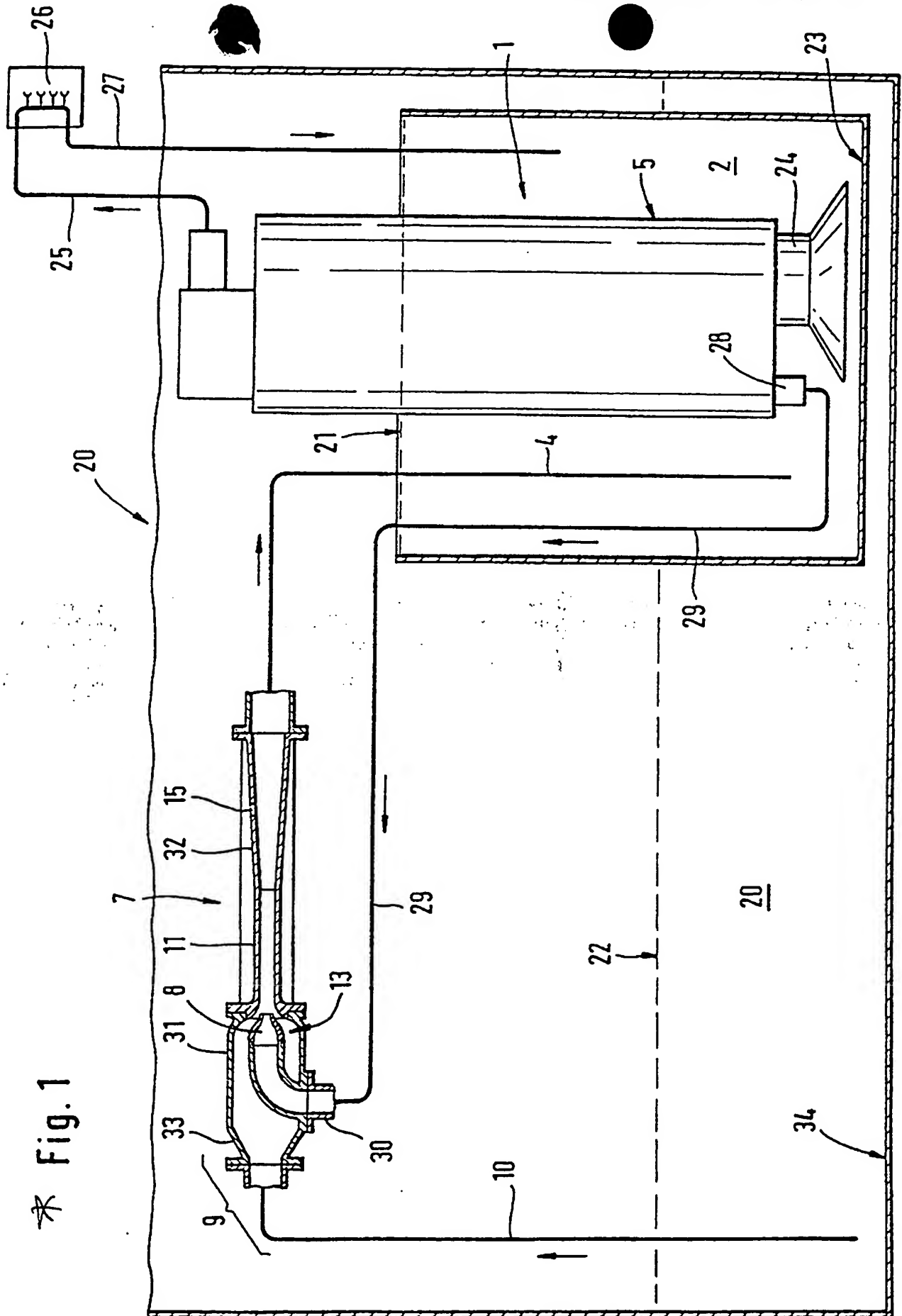
60

65



- Leerseite -

\* Fig. 1



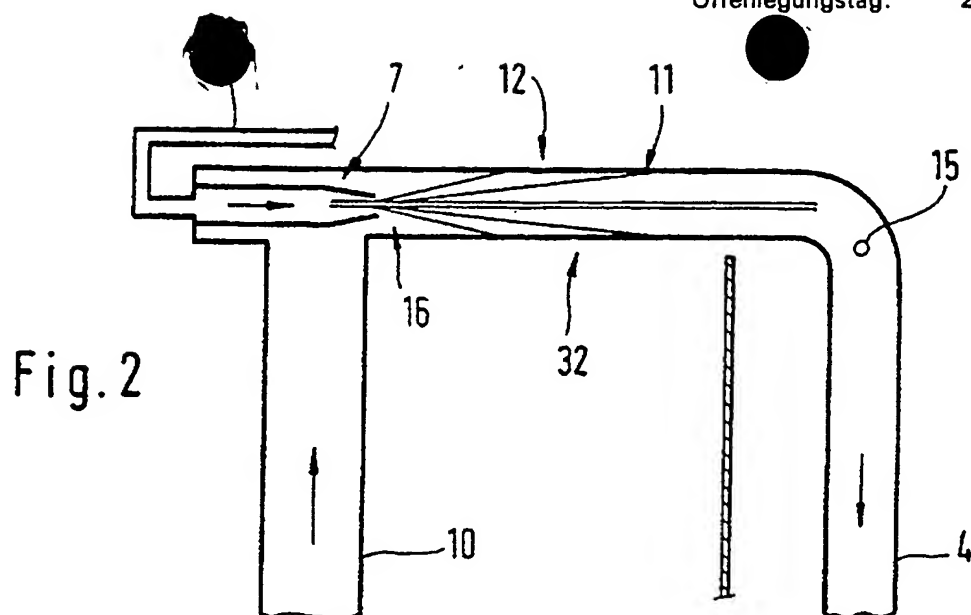


Fig. 2

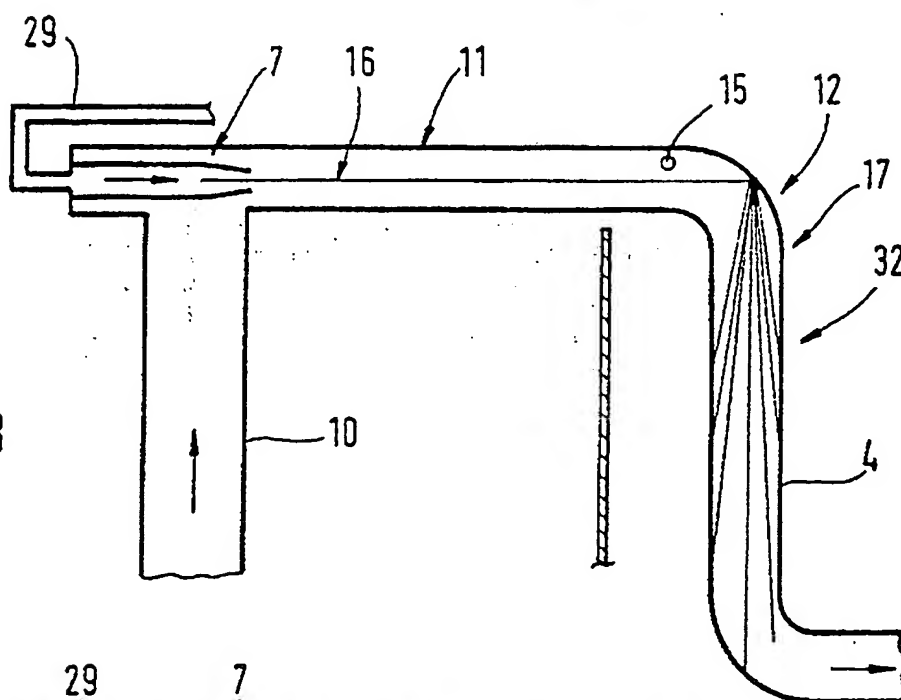


Fig. 3

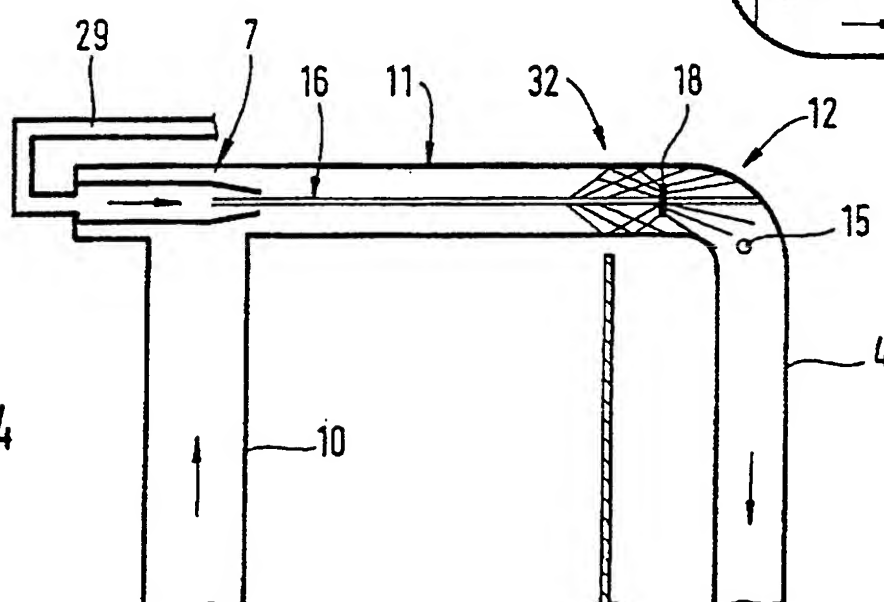


Fig.4





DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

- 21 Aktenzeichen: P 43 36 060.2-13  
22 Anmeldetag: 22. 10. 1993  
43 Offenlegungstag: 27. 4. 1995  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 6. 2003

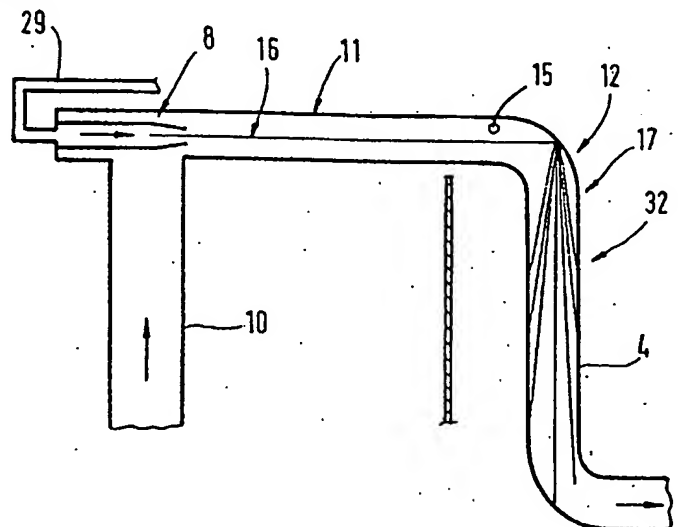
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- 73 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE
- 74 Vertreter:  
Klein, T., Dipl.-Ing.(FH), Pat.-Anw., 55263  
Wackernheim

- 72 Erfinder:  
Schuchardt, Peter, 36199 Rotenburg, DE
- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 37 32 415 A1

54 Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine

- 57 Kraftstoff-Fördereinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine mit einem ersten Behälter (20), insbesondere einem Kraftstofftank, dem ein zweiter Behälter (2), insbesondere ein Sammelbehälter, zugeordnet ist, wobei in dem zweiten Behälter (2) eine Kraftstoff-Förderpumpe (5) vorgesehen ist, die über eine Förderleitung (29) mit einer in dem ersten Behälter (20) vorgesehenen Saugstrahlpumpe (7) zur Befüllung des zweiten Behälters (2) in Verbindung steht, wobei die Saugstrahlpumpe (7) im oberen Bereich des ersten Behälters (20) angeordnet ist und im Bereich ihrer Treibdüse (8) eine Einrichtung aufweist, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe (7) eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung (9) der Saugstrahlpumpe (7) sicherstellt, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung als Mischrohr (11) mit einem vom austretenden Flüssigkeitsstrahl (16) abweichenden Verlauf ausgebildet ist, so dass der Flüssigkeitsstrahl (16) durch Auftreffen auf eine Wandung aufweitbar ist.



[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem ersten Behälter, insbesondere einem Kraftstofftank, dem ein zweiter Behälter zugeordnet ist, wobei in dem zweiten Behälter eine Kraftstoff-Förderpumpe vorgesehen ist, die über eine Förderleitung mit einer in dem ersten Behälter vorgesehenen Saugstrahlpumpe zur Befüllung des zweiten Behälters in Verbindung steht, wobei die Saugstrahlpumpe im oberen Bereich des ersten Behälters angeordnet ist und im Bereich der Düse der Saugstrahlpumpe eine Einrichtung aufweist, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung der Saugstrahlpumpe sicherstellt.

[0002] Es ist bereits allgemein eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für Brennkraftmaschinen bekannt, die zwei über eine Leitung miteinander verbundene Behälter aufweist, wobei in dem ersten Behälter die Kraftstoff-Förderpumpe vorgesehen ist. Diese ist über eine Verbindungseinrichtung mit dem zweiten Behälter verbunden, in dem die Saugstrahlpumpe im Bereich des Bodens des zweiten Behälters vorgesehen ist.

[0003] Es ist weiterhin eine Einrichtung mit einer Saugstrahlpumpe bekannt, die Kraftstoff von einer ersten Kammer in eine zweite Kammer eines Kraftstofftanks fördert (DE 37 32 415 A1). Die Saugstrahlpumpe besitzt dazu eine bis in die zweite Kammer reichende Saugleitung. Um eine ausreichende Saugleistung zu erzielen, ist in der Düse der Saugstrahlpumpe ein Verwirbelungselement angeordnet. Das kompliziert ausgebildete Verwirbelungselement erfordert einen hohen Aufwand in der Herstellung und verursacht zusätzliche Kosten bei der Montage.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Saugstrahlpumpe derart auszubilden und anzuordnen, dass diese einfach aufgebaut ist und auch dann einwandfrei arbeitet, wenn die Saugstrahlpumpe mit einem relativ langen Saugdom ausgestattet ist.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Einrichtung als Mischrohr mit einem vom austretenden Flüssigkeitsstrahl abweichenden Verlauf ausgebildet ist, so dass der Flüssigkeitsstrahl durch Auftreffen auf eine Wandung aufweitbar ist.

[0006] Durch die Ausgestaltung der Saugstrahlpumpe mit der Einrichtung, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung sicherstellt, wird auf einfache Weise gewährleistet, dass diese auch dann arbeiten kann, wenn die Saugstrahlpumpe mit einem relativ langen Saugdom ausgestattet ist, insbesondere dann, wenn aus Platzgründen die Saugstrahlpumpe entfernt von der anzusaugenden Flüssigkeit angeordnet ist, beispielsweise im oberen Bereich des Sammelbehälters.

[0007] Ferner ist es vorteilhaft, dass die Düse der Saugstrahlpumpe im oberen Bereich des ersten Behälters bzw. oberhalb des Flüssigkeitsspiegels angeordnet ist, wobei hinter der Düse ein derart hoher Druck erzeugt wird, dass sich im Saugdom ein für die Saugleistung ausreichendes Vakuum aufbaut. Das aus der Saugstrahlpumpe abgegebene Treibmittel bzw. die Flüssigkeit tritt mit großer Geschwindigkeit in das Mischrohr bzw. in die Mischdüse ein, wo es sich mit dem aus dem Saugraum des Sammelbehälters angesaugten Fördermittel, beispielsweise dem Treibstoff, mischt und dabei einen Teil seiner Bewegungsenergie an den Treibstoff überträgt. Der Geschwindigkeitsaustausch in der Mischdüse ist im allgemeinen mit einer Drucksteigerung verbunden. Die weitere Druckerhöhung bis auf den Enddruck vollzieht sich in dem anschließenden Diffusor durch Geschwindigkeitsumwandlung. Unter Benutzung des Im-

pulssatzes geht man bei der Auslegung der erfindungsgemäßen Saugstrahlpumpe von aus, dass der Impulsaustausch in der Mischdüse bei gleichbleibendem Druck stattfindet. Dieser Druckaustausch reicht normalerweise aus, um einen entsprechenden Saugdruck im Saugdom zu erzeugen. Ist das Saugrohr relativ lang und wird beispielsweise das Mischrohr entlüftet, so reicht dieser Saugdruck nicht mehr aus, um Flüssigkeit aus dem Sammelbehälter anzusaugen und in den ersten Behälter weiterzuleiten. Durch die erfindungsgemäße Einrichtung wird auf einfache Weise die Möglichkeit geschaffen, dass sich im Saugdom ein entsprechendes Vakuum bilden kann, das ausreicht, um genügend Flüssigkeit anzusaugen.

[0008] Vorteilhaft ist es ferner, dass das Mischrohr einen Krümmer aufweist, der derart hinter der Düse bzw. im Bereich des Austrittsendes der Düse vorgesehen ist, dass er die Aufweitung bzw. Verwirbelung des Flüssigkeitsstrahls bewirkt.

[0009] Der Krümmer, der im Bereich des Endes des Mischrohrs bzw. des sich an das Mischrohr anschließenden Diffusors angeordnet ist, kann als Pralleinrichtung dienen und zu der gewünschten Verwirbelung des auf den Krümmer auftreffenden Flüssigkeitsstrahls dienen, so dass ein gewünschter Staudruck in diesem Bereich aufgebaut wird, um somit das Mischrohr derart zu verschließen, dass sich der entsprechende Saugdruck im Saugdom einstellen kann.

[0010] Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, dass die Saugstrahlpumpe mit einer Belüftungseinrichtung ausgestattet ist und dass die Belüftungseinrichtung in der Druckleitung bzw. in dem Mischrohr der Saugstrahlpumpe vorgesehen ist. Durch die Belüftungseinrichtung wird sichergestellt, dass keine Entleerung des Sammelbehälters bzw. Schwallbehälters zum ersten Behälter (Kraftstofftank) erfolgt, wenn die Kraftstoffpumpe abgeschaltet wird. Das Entlüftungsrohr bzw. die Entlüftungsbohrung sorgt auf einfache Weise dafür, dass nach Abstellen der Kraftstoffpumpe und somit der fehlenden Versorgung der Saugstrahlpumpe das Mischrohr sofort entlüftet wird.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, dass die Belüftungseinrichtung als Öffnung ausgebildet ist, die im Mischrohr oder in der sich an das Mischrohr anschließenden Leitung vorgesehen ist.

[0012] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt, wobei bemerkt wird, dass alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind. Es zeigt:

[0013] Fig. 1 eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Kraftstofftank, der aus einem ersten und einem zweiten Behälter besteht, wobei in einem Behälter die Kraftstoffpumpe und im zweiten eine Saugstrahlpumpe vorgesehen ist,

[0014] Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Düse mit einer als Krümmer ausgebildeten Pralleinrichtung.

[0015] In der Fig. 1 ist mit 1 eine Kraftstoff-Fördereinrichtung für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs bezeichnet, die in einem Kraftstofftank 20 untergebracht ist. Der Kraftstofftank 20 ist in Fig. 1 veranschaulicht und enthält einen zweiten Behälter bzw. Schwallbehälter 2, in dem die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1, in der eine Kraftstoff-Förderpumpe 5 integriert ist, angeordnet ist. Der zweite Behälter 2 wird über eine nachstehend näher beschriebene Saugstrahlpumpe 7 beim Einsatz der Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 ständig ausreichend mit Kraftstoff befüllt.

[0016] Wie aus Fig. 1 hervorgeht, liegt ein Flüssigkeitsspiegel 21 im zweiten Behälter 2 ständig über einem Flüssig-

sigkeitsspiegel 22 des Kraftstofftanks 20, wenn die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 in Betrieb ist. Der zweite Behälter bzw. Schwallbehälter 2 wird über die Saugstrahlpumpe 7, wie bereits erwähnt, ständig befüllt, damit der Flüssigkeitsspiegel 21 nicht absinkt. Hierzu ist der erste Behälter 20 über die Saugstrahlpumpe 7 und eine Leitung 4 mit dem zweiten Behälter 2 verbunden.

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 weist im Bereich eines Bodens 23 des Behälters 2 einen Ansaugstutzen 24 auf, über den der angesaugte Kraftstoff über eine Leitung 25 zu einer Einspritzanlage 26 einer Brennkraftmaschine gelangt.

[0018] Die von der Einspritzanlage 26 nicht benötigte Kraftstoffmenge gelangt über eine Rücklaufleitung 27 wieder in den zweiten Behälter 2.

[0019] Am unteren Ende der Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 befindet sich auch eine Auslassöffnung 28, durch die ein Teil des Kraftstoffs über eine mit der Auslassöffnung 28 verbundene Förderleitung 29 zu einem Einlassstutzen 30 der Saugstrahlpumpe 7 geleitet wird.

[0020] Die Saugstrahlpumpe 7 besteht aus einem in Fig. 1 dargestellten Strahlapparat 31 mit einer Treibdüse 8, die sich kontinuierlich nach vorne verjüngt. Die Treibdüse 8 mündet in ein Mischrohr 11, das einen zylinderförmigen Querschnitt aufweist. An das Mischrohr 11 kann sich, wie aus Fig. 1 hervorgeht, ein sich erweiternder Diffusor 32 anschließen. Der Diffusor 32 ist wiederum über eine Leitung 4 mit dem zweiten Behälter bzw. Schwallbehälter 2 verbunden, so dass der Kraftstoff ständig über die Kraftstoff-Fördereinrichtung 2 und die Saugstrahlpumpe 7 in den Schwallbehälter bzw. zweiten Behälter 2 befördert wird.

[0021] Der Strahlapparat 31 ist ferner mit einem Saugstutzen 33 versehen. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, kann die Treibdüse 8 ein wenig in die Mischdüsenausrundung des Mischrohrs 11 hineinragen, jedoch so, dass zwischen Treibdüsenmündung und Beginn des zylindrischen Teils des Mischrohrs 11 ein Zwischenraum verbleibt, an den der Saugstutzen 33 angeschlossen ist. Der Saugstutzen 33 steht mit einem als Ansaugereinrichtung 9 ausgebildeten Saugdom 10 in Verbindung, dessen unteres Ende bis an einen Boden 34 des Kraftstofftanks 20 herangeführt ist. Über den Saugdom 10 gelangt das Flüssigkeitsmittel bzw. der Kraftstoff in die Druckleitung bzw. in das Mischrohr 11 und dann über die Leitung 4 in den zweiten Behälter 2 des Kraftstofftanks 20.

[0022] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist in der Leitung 4 bzw. im Mischrohr 11, an das die Leitung 4 anschließt, eine Belüftungseinrichtung 15, vorgesehen, über die die Saugstrahlpumpe 7 belüftet werden kann, wenn die Kraftstoff-Fördereinrichtung 1 abgeschaltet wird, so dass kein Kraftstoff mehr vom Behälter 2 zum Kraftstofftank 20 zurückfließt. Beim Betrieb des Strahlapparats 31 kann es vorkommen, dass Kavitation auftritt. Für den Eintritt der Kavitation ist normalerweise die Stelle des niedrigsten Drucks bzw. der höchsten Geschwindigkeit maßgebend. Jene tritt in einem Treibstrahl 16 auf, und zwar unmittelbar nach dessen Austritt aus der Treibdüse 8. Während die Geschwindigkeit von hier aus weiter absinkt, zeigt der Druck nicht den gewünschten Verlauf. Sein Minimum liegt nämlich nicht am Ort der höchsten Geschwindigkeit, sondern ist weiter stromabwärts verschoben. Durch die Energieabgabe des Treibstrahls an den Saugstrahl sinkt der Druck zum Treibstrahl gegenüber seiner Umgebung vorerst weiter ab und steigt erst im Verlauf des Mischvorgangs wieder an. Erreicht dieses Druckminimum, das sich kurz nach der Treibdüse etwa im Eintrittsquerschnitt der Mischkammer befindet, den Dampfdruck, so beginnt die Flüssigkeit zu verdampfen. Es entstehen Dampfblasen, die wiederum zusammenstürzen, sobald sie in ein Gebiet höherer Drücke kom-

men. Wird die Kavitationsgrenze erreicht, so bricht die Förderung der Strahlpumpe zusammen.

[0023] Ein weiteres Problem der Strahlpumpe 7 besteht darin, dass diese bei vollständiger Entleerung im Saugdom 10 nicht den notwendigen Unterdruck aufbauen kann, da sich im Mischrohr 11 nicht der gewünschte Förderdruck aufbaut. Um also eine Kavitation entweder im Mischrohr 11 oder im Saugdom 10 zu verhindern, ist die Treibdüse 8 so ausgebildet, dass der austretende Treibstrahl stark aufgespreizt bzw. verwirbelt wird und sich dadurch im Mischrohr 11 ein Flüssigkeitspfropfen bzw. eine Art Dichtung bildet, was gewährleistet, dass sich im Saugdom 10 der gewünschte Unterdruck relativ schnell aufbauen kann, so dass über den Saugdom 10 Flüssigkeit aus dem Kraftstofftank 20 angesaugt und zum Behälter 2 befördert werden kann.

[0024] In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel der besonderen Anordnung der Treibdüse 8 und einer zugehörigen Pralleinrichtung dargestellt. Die Pralleinrichtung oder die Vorrichtung zur Aufspreizung des Flüssigkeitsstrahls, die eine Druckerhöhungseinrichtung 12 darstellt, kann auch durch Widerstandselemente innerhalb des Mischrohrs 11 oder des Diffusors 32 gebildet werden. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 besteht die Pralleinrichtung aus einem zum Mischrohr 4 bzw. zum Diffusor 32 gehörenden Krümmer 17, der soweit hinter der Düsenbohrung 13 der Treibdüse 8 angeordnet ist, dass beim Auftreffen des Flüssigkeitsstrahls auf den Krümmer 17 eine ausreichende Verwirbelung oder Aufspreizung des Treibflüssigkeitsstrahls 16 sichergestellt wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kraftstoff-Fördereinrichtung
- 2 zweiter Behälter = Schwallbehälter
- 4 Leitung
- 5 Kraftstoff-Förderpumpe
- 7 Saugstrahlpumpe
- 8 Treibdüse
- 9 Ansaugereinrichtung
- 10 Saugdom
- 11 Mischrohr der Saugstrahlpumpe 7
- 12 Druckerhöhungseinrichtung
- 13 Düsenaustrittsbohrung
- 15 Belüftungseinrichtung
- 16 Treibstrahl
- 17 Krümmer
- 20 Kraftstofftank = erster Behälter
- 21 Flüssigkeitsspiegel
- 22 Flüssigkeitsspiegel vom Tank 20
- 23 Boden
- 24 Ausgangsstutzen
- 25 Leitung
- 26 Einspritzanlage
- 27 Rücklaufleitung
- 28 Auslassöffnung
- 29 Förderleitung
- 30 Einlassstutzen
- 31 Strahlapparat
- 32 Diffusor
- 33 Saugstutzen
- 34 Boden

#### Patentansprüche

1. Kraftstoff-Fördereinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine mit einem ersten Behälter (20), insbesondere einem Kraftstofftank, dem ein zweiter Behälter (2), insbesondere ein Sammelbehälter, zugeordnet

ist, wobei in dem zweiten Behälter (2) eine Kraftstoff-Förderpumpe (5) vorgesehen ist, die über eine Förderleitung (29) mit einer in dem ersten Behälter (20) vorgesehenen Saugstrahlpumpe (7) zur Befüllung des zweiten Behälters (2) in Verbindung steht, wobei die Saugstrahlpumpe (7) im oberen Bereich des ersten Behälters (20) angeordnet ist und im Bereich ihrer Treibdüse (8) eine Einrichtung aufweist, die bei Inbetriebnahme der Saugstrahlpumpe (7) eine Evakuierung der Ansaugeinrichtung (9) der Saugstrahlpumpe (7) sicherstellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung als Mischrohr (11) mit einem vom austretenden Flüssigkeitsstrahl (16) abweichenden Verlauf ausgebildet ist, so dass der Flüssigkeitsstrahl (16) durch Auftreffen auf eine Wandung aufweitbar ist.

2. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischrohr (11) einen Krümmer (17) aufweist, der derart hinter der Treibdüse (8) vorgesehen ist, dass er die Aufweitung bzw. Verwirbelung des Flüssigkeitsstrahls (16) bewirkt.

3. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugstrahlpumpe (7) mit einer Belüftungseinrichtung (15) ausgestattet ist.

4. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftungseinrichtung (15) in dem Mischrohr (11) der Saugstrahlpumpe (7) vorgesehen ist.

5. Kraftstoff-Fördereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftungseinrichtung (15) als Öffnung ausgebildet ist, die im Mischrohr (11) oder in der sich an das Mischrohr (11) anschließenden Leitung (4) vorgesehen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

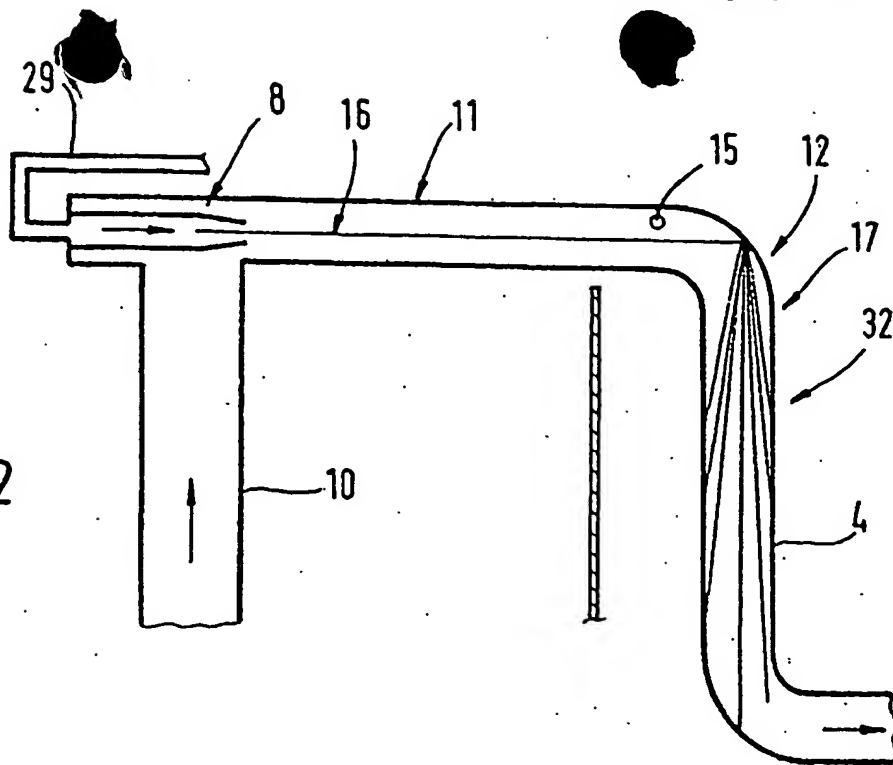
60

65





Fig. 2



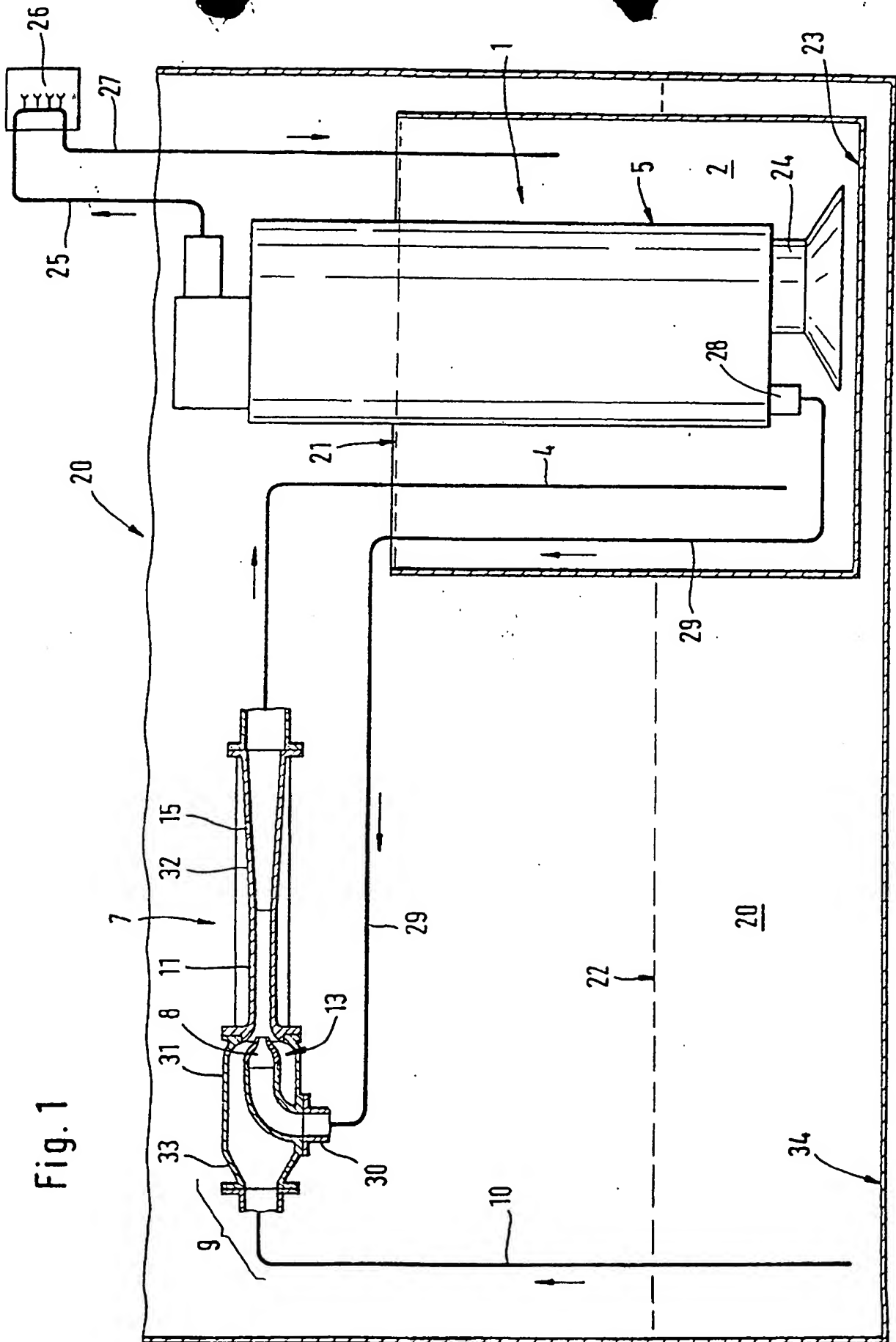


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**